

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. April 2002 (25.04.2002)

PCT

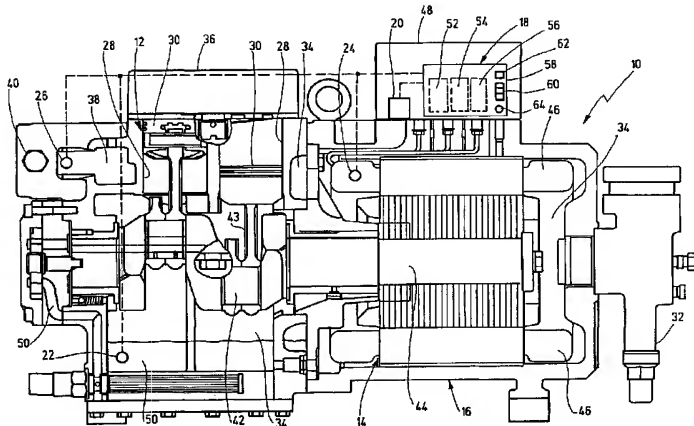
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/33260 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04B 39/00, 39/02, 49/10
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ETTER, Wolfgang [DE/DE]; Kantstrasse 15, 72622 Nürtingen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/11235
- (74) Anwälte: PFIZ, Thomas usw.; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
28. September 2001 (28.09.2001)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 51 752.8 18. Oktober 2000 (18.10.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BOCK GMBH & CO. KÄLTEMASCHINENFABRIK [DE/DE]; Benzstrasse 7, 72636 Frickenhausen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSOR FOR A REFRIGERATING AGENT IN A COOLING CIRCUIT

(54) Bezeichnung: VERDICHTER FÜR KÄLTEMITTEL IN EINEM KÜHLKREISLAUF



(57) Abstract: The invention relates to a compressor for a refrigerating agent in a cooling circuit. Said compressor comprises a drive unit (12), a compressor unit which is preferably lubricated by means of an oil circuit (50), and a compressor housing (16) for receiving at least the compressor unit (12) and optionally the drive unit (12). A monitoring device (18) is provided for detecting cases of malfunction. The monitoring device controls the operating state of the compressor according to mechanical vibrations of the same, said vibrations being detected on a measuring point in the region of the compressor housing (16).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/33260 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf mit einer Antriebseinheit (12), einer vorzugsweise über einen Ölkreislauf (50) geschmierten Verdichtereinheit (12) und einem Verdichtergehäuse (16) zur Aufnahme zumindest der Verdichtereinheit (12) und gegebenenfalls der Antriebseinheit (12). Zur Erkennung von Störfällen ist eine Überwachungseinrichtung (18) vorgesehen, welche den Betriebszustandes des Verdichters nach Massgabe von an einer Messstelle im Bereich des Verdichtergehäuses (16) erfassten mechanischen Verdichterschwingungen kontrolliert.

## Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf

### Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf mit einer insbesondere als Elektromotor ausgebildeten Antriebseinheit, einer insbesondere durch einen Kolbenverdichter gebildeten, vorzugsweise über einen Ölkreislauf geschmierten Verdichtereinheit und einem Verdichtergehäuse zur Aufnahme zumindest der Verdichtereinheit.

10

Beim Einsatz solcher Verdichter in Kältemaschinen beispielsweise zur Kühlung von Tiefkühlgut können im Störfall schon nach kurzer Zeit erhebliche Folgeschäden auftreten. Um dies zu verhindern, ist es bekannt, auf Temperatur- oder Druckaufnehmern basierende Einzelgeräte zur Fehlererkennung heranzuziehen. In der Praxis wird allerdings vor allem aus Kosten-

15 Gründen häufig auf die aufwendige Montage gesonderter Geräte verzichtet, was dann im Störfall oft zu Totalschäden am Verdichter führt.

20

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Verdichter der eingangs angegebenen Art dahingehend zu verbessern, daß mit einfachen Mitteln eine hohe Betriebssicherheit erreicht wird.

25

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 bzw. 7 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

30

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, Fehlfunktionen mittelbar über das Auftreten von Körperschwingungen zu erfassen und gegebenenfalls entgegenzuwirken. Dementsprechend wird erfindungsgemäß eine Überwachungseinrichtung zur Steuerung bzw. Kontrolle des Betriebszustandes des

- 2 -

Verdichters nach Maßgabe von an einer Meßstelle im Bereich des Verdichtergehäuses erfaßten mechanischen Verdichterschwingungen vorgeschlagen. Damit wird es auf einfache Weise möglich, verdichterspezifische Probleme gezielt zu erkennen, um gegebenenfalls Gegenmaßnahmen einleiten  
5 zu können.

In bevorzugter Ausführung weist die Überwachungseinrichtung mindestens einen Vibrationssensor zur Erfassung der Verdichterschwingungen auf. Dieser kann vorteilhafterweise durch einen piezoelektrisch arbeitenden Beschleunigungssensor zur Erfassung von Schwingbeschleunigungen gebildet  
10 sein.

Um Anlaufprobleme zu erkennen, ist es vorteilhaft, wenn die Überwachungseinrichtung eine beim Anlauf der Antriebseinheit mit einem Startsignal beaufschlagte Anlaufkontrollstufe aufweist. Diese kann nach Ablauf einer  
15 mittels eines Zeitgebers vorgegebenen Verzögerungszeit nach dem Startsignal bei Erfassung unzulässiger oder ausbleibender Verdichterschwingungen ansprechen, so daß schwerwiegende Antriebsschäden zuverlässig vermieden werden.

20 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, daß die Überwachungseinrichtung eine bei Überschreiten eines vorzugsweise empirisch ermittelten oberen Schwellenwerts des Ausgangssignals des Vibrationssensors ansprechende Betriebskontrollstufe zur Erkennung von Flüssigkeitsschlägen im Kältemittel aufweist.  
25

Zur weiteren Fehlerbehandlung ist es vorteilhaft, wenn die Überwachungseinrichtung eine vorzugsweise durch Leuchtdioden gebildete Störungsanzeige und/oder einen akustischen Alarmgeber aufweist. Um Totalschäden zu  
30 verhindern, ist es von Vorteil, wenn die Überwachungseinrichtung minde-

- 3 -

stens ein Schaltrelais zur Unterbrechung der Stromzufuhr der Antriebseinheit aufweist.

- Als weiterer Aspekt oder Variante der Erfindung wird eine Überwachungseinrichtung zur Steuerung des Betriebszustandes des Verdichters nach Maßgabe der an einer Meßstelle im Ölkreislauf erfaßten Öltemperatur vorgeschlagen. Damit läßt sich ein Kaltstart und auch ein unzulässiger Betrieb bei zu tiefer Öltemperatur ausschließen. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn die Überwachungseinrichtung einen in den Ölkreislauf eingreifenden Temperatursensor und eine mit dem Ausgangssignal des Temperatursensors beaufschlagte Schaltstufe zur Abschaltung bzw. Freischaltung der Antriebseinheit bei Unterschreiten bzw. Überschreiten eines unteren Grenzwerts des Ausgangssignals aufweist.
- 15 Im Hinblick auf eine integrierte handhabungsfreundliche Funktion sieht eine vorteilhafte Ausführung vor, daß die Überwachungseinrichtung weitere an eine gemeinsame Steuereinheit angeschlossene Sensoren zur kombinierten Überwachung von Betriebsparametern wie Motorenwicklungstemperatur, Verdichtungsendtemperatur im Kältemittel und Öldruck im Ölkreislauf aufweist.

- Um auch bei erkannter Fehlfunktion der Sensorik einen Notbetrieb zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß die Überwachungseinrichtung über einzelnen Betriebsparametern zugeordnete Schalter auf einen die jeweilige Überwachungsfunktion stillsetzenden Handbetrieb umschaltbar ist. Eine weitere Verbesserung wird dadurch erreicht, daß die Überwachungseinrichtung über eine Rückstelleinheit gegebenenfalls für eine begrenzte Anzahl von Rücksetzungen in einen Normalbetriebszustand rücksetzbar ist. Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist die Überwachungseinrichtung einen mit einem Zeitgeber gekoppelten, vorzugsweise durch eine Pro-

- 4 -

grammroutine softwaremäßig gebildeten Einschaltzähler zur Überwachung der Einschalthäufigkeit auf.

- 5 Zur gezielten Wartung ist es von Vorteil, wenn die Überwachungseinrichtung eine in Abhängigkeit von fortlaufend ausgewerteten Betriebsparametern geschaltete Serviceanzeige aufweist.

- 10 Eine besonders kompakte Bauform wird dadurch erreicht, daß die Überwachungseinrichtung in dem zum elektrischen Anschluß der Antriebseinheit vorgesehenen Klemmenkasten angeordnet ist.

- 15 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch einen Verdichter für Kältemittel mit einer schaubildlich dargestellten Überwachungseinrichtung.

- 20 Der insgesamt mit 10 bezeichnete Verdichter dient zur Kompression des Kältemittels in einem nicht eigens dargestellten Kühlkreislauf und umfaßt eine Kolbenverdichtereinheit 12 mit einem Antriebsmotor 14, die sich beide in einem kältemitteldichten Verdichtergehäuse 16 befinden. Zur Überwachung des Betriebszustandes des Verdichters 10 ist eine Überwachungseinrichtung 18 vorgesehen, welche verschiedene Betriebsparameter über zugeordnete Sensoren 20, 22, 24, 26 erfaßt und gegebenenfalls automatisch Schutzfunktionen übernimmt. Grundsätzlich ist der Einsatz der erfindungs-
- 25 gemäßen Überwachungseinrichtung auch bei so genannten offenen Verdichtern denkbar, bei denen der Antrieb außerhalb des Verdichtergehäuses angeordnet ist und nicht vom Kältemittel berührt wird.

- 30 Die Verdichtereinheit 12 weist Zylinder 28 auf, in denen Kolben 30 eine oszillierende Hubbewegung ausführen, wobei Kältemittel über einen Saugstutzen und saugseitigen Strömungskanal 34 angesaugt und über einen davon

- 5 -

im Zylinderkopf 36 druckdicht getrennten druckseitigen Strömungskanal 38 und Druckstutzen 40 ausgestoßen wird. Zu diesem Zweck sind die Kolben 30 über Pleuel 43 mit einer Kurbelwelle 42 verbunden, welche mit der Motorwelle 44 des Antriebsmotors 14 gekoppelt ist. Der als Elektromotor ausgeführte Antriebsmotor 14 weist eine Motorenwicklung 46 auf, die in einem Klemmenkasten 48 an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist. Zur Schmierung der Verdichtereinheit 12 ist ein Ölkreislauf 50 vorgesehen, welcher mit dem saugseitigen Strömungskanal 34 kommuniziert und damit in Kontakt mit dem Kältemittelstrom steht.

10

Die Überwachungseinrichtung 18 weist einen Vibrationssensor 20 zur Erfassung von mechanischen Körperschwingungen auf. Der Vibrationssensor 20 ist als piezoelektrisch arbeitender Beschleunigungsaufnehmer ausgebildet und im Bereich des Klemmenkastens 48 fest mit dem Verdichtergehäuse 16 verbunden. Grundsätzlich ist auch der Zylinderkopf 36 als Meßstelle gut geeignet.

15

Der Vibrationssensor 20 ermöglicht zum einen eine Anlaufkontrolle des Antriebsmotors 14. Zu diesem Zweck weist die Überwachungseinrichtung 18 eine beim Motorstart mit einem Startsignal beaufschlagte Anlaufkontrollstufe 52 auf, welche nach Ablauf einer vorgegebenen Verzögerungszeit bei Erfassung unzulässiger oder ausbleibender Verdichterschwingungen anspricht. Solche Schwingungszustände können beispielsweise bei extremer Überlastung oder erheblicher Unterschreitung der zulässigen Unterspannung auftreten.

20

25

Eine weitere Funktion des Vibrationssensors 20 besteht in der Erkennung von Flüssigkeitsschlägen, wie sie sowohl im Kältemittelstrom des Verdichters 10 als auch im Ölkreislauf 50 auftreten können und sich in großen Schwingungsamplituden des Verdichtergehäuses 16 bemerkbar machen. Hierfür ist eine Betriebskontrollstufe 54 in der Überwachungseinrichtung 18 vorgese-

30

- 6 -

hen, welche bei Überschreiten eines empirisch im regulären Betrieb ermittelten oberen Schwellenwerts des Ausgangssignals des Vibrationssensors 20 anspricht.

- 5 Neben dem Vibrationssensor 20 ermöglichen die als Temperaturfühler ausgeführten Sensoren 22, 24, 26 eine integrierte Überwachung weiterer möglicher Störungsfälle. Der Sensor 22 ist dazu vorgesehen, die Öltemperatur im Ölkreislauf 50 zu erfassen. Eine nachgeordnete Schaltstufe 56 der Überwachungseinrichtung 18 sorgt dafür, daß der Antriebsmotor 14 erst bei Erreichen einer Vorgabetemperatur freigeschaltet wird. Zusätzlich läßt sich die  
10 Öltemperatur auch für Servicefestlegungen speichern. Weitere Überwachungsmöglichkeiten bestehen in der Erfassung der Temperatur der Motorwicklung 46 mittels einem oder mehreren Sensoren 24, der Verdichtungs-  
endtemperatur über den in den druckseitigen Strömungskanal 38 eingreifenden Sensor 26 und des Öldrucks im Ölkreislauf 50 über einen nicht gezeigten Druckaufnehmer.

- Zur Verarbeitung und gegebenenfalls kombinierten Auswertung der Sensorsignale weist die Überwachungseinrichtung eine vorzugsweise durch einen  
20 Mikroprozessor gebildete Steuereinheit 58 auf, welche ausgangsseitig mit nicht gezeigten optischen und akustischen Signalgebern verbunden ist. Um Folgeschäden zu vermeiden, ist es vorgesehen, daß die Steuereinheit 58 unter bestimmten Fehlerbedingungen den Antriebsmotor 14 über Schaltrelais abschaltet. Für einen Handbetrieb lassen sich einzelne Überwachungsfunktionen über zugeordnete Schalter stillsetzen. Eine Reset-Taste 62 ermöglicht die manuelle Rücksetzung bei einer begrenzten Anzahl von erkannten Störungen im Notbetrieb. Die Serviceanzeige 64 signalisiert erforderliche Wartungen in Abhängigkeit von den fortlaufend ausgewerteten Betriebsbedingungen.



- 7 -

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung betrifft einen Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf mit einer Antriebseinheit 12, einer vorzugsweise über einen Ölkreislauf 50 geschmierten Verdichtereinheit 12 und einem Verdichtergehäuse 16 zur Aufnahme zumindest der Verdichtereinheit 12 und gegebenenfalls der Antriebseinheit 12. Zur Erkennung von Störungsfällen ist eine Überwachungseinrichtung 18 vorgesehen, welche den Betriebszustandes des Verdichters nach Maßgabe von an einer Meßstelle im Bereich des Verdichtergehäuses 16 erfaßten mechanischen Verdichterschwingungen kontrolliert.

**Patentansprüche**

1. Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf mit einer insbesondere als Elektromotor ausgebildeten Antriebseinheit (12), einer insbesondere  
5 durch einen Kolbenverdichter gebildeten, vorzugsweise über einen Ölkreislauf (50) geschmierten Verdichtereinheit (12) und einem Verdichtergehäuse (16) zur Aufnahme zumindest der Verdichtereinheit (12) und gegebenenfalls der Antriebseinheit (12), **gekennzeichnet durch** eine Überwachungseinrichtung (18) zur Kontrolle des Betriebszustandes des Verdichters nach Maßgabe von an einer Meßstelle im Bereich  
10 des Verdichtergehäuses (16) erfaßten mechanischen Verdichterschwingungen.
2. Verdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) mindestens einen Vibrationssensor (20) zur Erfassung von Verdichterschwingungen aufweist.
3. Verdichter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) einen piezoelektrisch arbeitenden Beschleunigungssensor (20) zur Erfassung von Schwingbeschleunigungen aufweist.  
20
4. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) eine beim Anlauf der Antriebseinheit (12) mit einem Startsignal beaufschlagte Anlaufkontrollstufe (52) aufweist.  
25
5. Verdichter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anlaufkontrollstufe (52) nach Ablauf einer mittels eines Zeitgebers vorgegebenen Verzögerungszeit nach dem Startsignal bei Erfassung unzulässiger oder ausbleibender Verdichterschwingungen anspricht.  
30

- 9 -

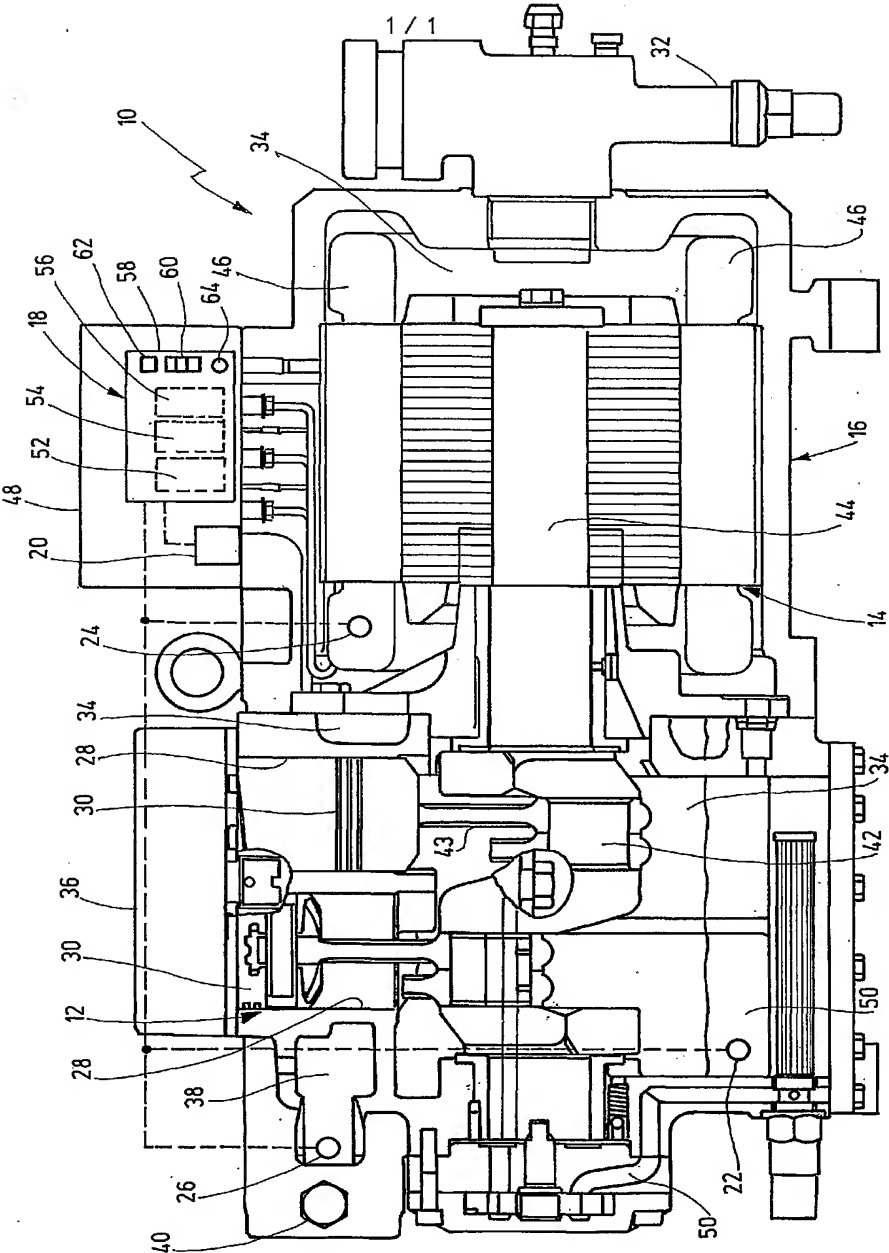
6. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) eine bei Überschreiten eines vorzugsweise empirisch ermittelten oberen Schwellenwerts des Ausgangssignals des Vibrationssensors (20) ansprechende Betriebskontrollstufe (54) zur Erkennung von Flüssigkeitsschlägen im Verdichter aufweist.
7. Verdichter für Kältemittel in einem Kühlkreislauf mit einer insbesondere als Elektromotor ausgebildeten Antriebseinheit (12), einer insbesondere durch einen Kolbenverdichter gebildeten, über einen Ölkreislauf (50) geschmierten Verdichtereinheit (12) und einem Verdichtergehäuse (16) zur Aufnahme zumindest der Verdichtereinheit (12) und gegebenenfalls der Antriebseinheit (12), **gekennzeichnet durch** eine Überwachungseinrichtung (18) zur Steuerung des Betriebszustandes des Verdichters nach Maßgabe der an einer Meßstelle im Ölkreislauf (50) erfaßten Öltemperatur.
8. Verdichter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) einen in den Ölkreislauf (50) eingreifenden Temperatursensor (22) und eine mit dem Ausgangssignal des Temperatursensors (22) beaufschlagte Schaltstufe (56) zur Abschaltung bzw. Freischaltung der Antriebseinheit (12) bei Unterschreiten bzw. Überschreiten eines unteren Grenzwerts des Ausgangssignals aufweist.
9. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) eine vorzugsweise durch Leuchtdioden gebildete Störungsanzeige aufweist.

- 10 -

10. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) einen akustischen Alarmgeber aufweist.
- 5 11. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) mindestens ein Schaltrelais zur Unterbrechung der Stromzufuhr der Antriebseinheit (12) aufweist.
- 10 12. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) weitere an eine gemeinsame Steuereinheit (58) angeschlossene Sensoren (24,26) zur kombinierten Überwachung von Betriebsparametern wie Motorenwicklungstemperatur, Verdichtungsendtemperatur im Kältemittel und Öl-  
15 druck im Ölkreislauf (50) aufweist.
13. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) über einzelnen Betriebsparametern zugeordnete Schalter (60) auf einen die jeweilige  
20 Überwachungsfunktion stillsetzenden Handbetrieb umschaltbar ist.
14. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) über eine Rückstelleinheit (62) gegebenenfalls für eine begrenzte Anzahl von Rücksetzungen in einen Normalbetriebszustand rücksetzbar ist.  
25
15. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) einen mit einem Zeitgeber gekoppelten, vorzugsweise durch eine Programmroutine softwaremäßig gebildeten Einschaltzähler zur Überwachung der Einschalthäufigkeit aufweist.  
30

- 11 -

16. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) eine in Abhängigkeit von fortlaufend ausgewerteten Betriebsbedingungen geschaltete Serviceanzeige (64) zur Signalisierung erforderlicher Wartungen aufweist.
- 5
17. Verdichter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwachungseinrichtung (18) in dem zum elektrischen Anschluß der Antriebseinheit (12) vorgesehenen Klemmenkasten (48) angeordnet ist.
- 10



International Application No.  
PCT/EP 01/11235

IPC 7 F04B39/00 F04B39/02 F04B49/10

**B. FIELDS SEARCHED**

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Relevant to claim No.

1, 2, 4-6,  
9-11, 17

1.2.6.9

### 1.3

— / —

☒ Patent family members are listed in annex.

- "T"** later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X"** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y"** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "S"** document member of the same patent family

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

Date of mailing of the international search report

25/02/2002

Authorized officer \_\_\_\_\_

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Kolby, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 01/11235

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 336 001 A (ANDREW EDUARDO V ET AL) 22 June 1982 (1982-06-22) abstract column 6, line 12 -column 20, line 20 figures ---	7-9, 11, 12, 14
X A	US 6 017 192 A (LAIRD DAVID WALLACE ET AL) 25 January 2000 (2000-01-25) abstract column 4, line 29 -column 13, line 35 figures ---	7, 8, 10-12 1
X A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 407 (M-1169), 17 October 1991 (1991-10-17) -& JP 03 168376 A (HITACHI LTD), 22 July 1991 (1991-07-22) abstract ---	7, 9, 12    1, 8
X A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 275 (M-426), 2 November 1985 (1985-11-02) -& JP 60 119390 A (MITSUBISHI DENKI KK), 26 June 1985 (1985-06-26) abstract ---	7    1, 8
X A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26 February 1999 (1999-02-26) -& JP 10 311612 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 24 November 1998 (1998-11-24) abstract -----	7    1, 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 01/11235

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5975854	A	02-11-1999	NONE	
JP 62153583	A	08-07-1987	JP 1836538 C	11-04-1994
US 5179857	A	19-01-1993	CH 682001 A5 AT 128766 T DE 59106609 D1 EP 0459946 A1 JP 4231839 A	30-06-1993 15-10-1995 09-11-1995 04-12-1991 20-08-1992
US 4336001	A	22-06-1982	US 4227862 A	14-10-1980
US 6017192	A	25-01-2000	NONE	
JP 03168376	A	22-07-1991	NONE	
JP 60119390	A	26-06-1985	NONE	
JP 10311612	A	24-11-1998	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11235

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F04B39/00 F04B39/02 F04B49/10

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 975 854 A (SHIVASHANKAR SURESH ET AL) 2. November 1999 (1999-11-02) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 35 -Spalte 6, Zeile 41 Abbildungen ---	1,2,4-6, 9-11,17
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 385 (M-651), 16. Dezember 1987 (1987-12-16) -& JP 62 153583 A (KYODO GIJUTSU CENTER:KK), 8. Juli 1987 (1987-07-08) Zusammenfassung ---	1,2,6,9
X	US 5 179 857 A (SONDEREGGER HANS ET AL) 19. Januar 1993 (1993-01-19) Spalte 4, Zeile 22 - Zeile 37 Abbildungen 1-3 --- -/-	1,3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Februar 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koľby, L

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Batr. Anspruch Nr.
X	US 4 336 001 A (ANDREW EDUARDO V ET AL) 22. Juni 1982 (1982-06-22) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 12 -Spalte 20, Zeile 20 Abbildungen ---	7-9, 11, 12, 14
X	US 6 017 192 A (LAIRD DAVID WALLACE ET AL) 25. Januar 2000 (2000-01-25) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 29 -Spalte 13, Zeile 35 Abbildungen ---	7, 8, 10-12 1
A		
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 407 (M-1169), 17. Oktober 1991 (1991-10-17) -& JP 03 168376 A (HITACHI LTD), 22. Juli 1991 (1991-07-22) Zusammenfassung ---	7, 9, 12
A		1, 8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 275 (M-426), 2. November 1985 (1985-11-02) -& JP 60 119390 A (MITSUBISHI DENKI KK), 26. Juni 1985 (1985-06-26) Zusammenfassung ---	7
A		1, 8
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 02, 26. Februar 1999 (1999-02-26) -& JP 10 311612 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 24. November 1998 (1998-11-24) Zusammenfassung -----	7
A		1, 8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören



onales Aktenzeichen

PCT/EP 01/11235

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5975854	A	02-11-1999	KEINE		
JP 62153583	A	08-07-1987	JP	1836538 C	11-04-1994
US 5179857	A	19-01-1993	CH	682001 A5	30-06-1993
			AT	128766 T	15-10-1995
			DE	59106609 D1	09-11-1995
			EP	0459946 A1	04-12-1991
			JP	4231839 A	20-08-1992
US 4336001	A	22-06-1982	US	4227862 A	14-10-1980
US 6017192	A	25-01-2000	KEINE		
JP 03168376	A	22-07-1991	KEINE		
JP 60119390	A	26-06-1985	KEINE		
JP 10311612	A	24-11-1998	KEINE		

DERWENT-ACC-NO: 2002-426455

DERWENT-WEEK: 200325

*COPYRIGHT 2010 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Refrigeration compressor condition monitoring to  
improve reliability, employs piezoelectric transducer  
to detect ominous vibrations

INVENTOR: ETTER W

PATENT-ASSIGNEE: BOCK GMBH & CO KAEITEMASCHINENFABRIK  
[BOCKN]

PRIORITY-DATA: 2000DE-1051752 (October 18, 2000) , 2000DE-2023153  
(October 18, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
WO 0233260 A1	April 25, 2002	DE
DE 10051752 A1	May 2, 2002	DE
AU 200213976 A	April 29, 2002	EN
DE 20023153 U1	March 6, 2003	DE

DESIGNATED-STATES: AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ  
CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE  
ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP  
KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD  
MG MK MN MW MX MZ NO NZ PH PL PT RO  
RU SD SE SG S I SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG  
US UZ VN YU ZA ZW AT BE CH CY DE DK EA  
ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW  
MZ NL OA PT SD SE SL SZ TR TZ UG ZW

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2002033260A1	N/A	2001WO-EP11235	September 28, 2001
DE 10051752A1	N/A	2000DE-1051752	October 18, 2000
AU 200213976A	Based on	2002AU-013976	September 28, 2001

## INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPS	F04B39/00 20060101
CIPS	F04B39/02 20060101
CIPS	F04B49/10 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: WO 0233260 A1

## BASIC-ABSTRACT:

**NOVELTY** - The compressor is supervised using a monitoring unit (18). This determines its operational state from vibrations measured at its casing (16). the vibrations are monitored using e.g. a piezoelectric vibration transducer.

**DESCRIPTION** - The sensor detects incipient water hammer in the coolant. Audio/visual alarms are raised. Further monitoring functions are usefully added, e.g. to watch for excessively-low oil temperature during start-up.

**USE** - An oil-lubricated refrigeration compressor for deep-freezing of products. To protect such a compressor from concomitant damage resulting from a failure.

**ADVANTAGE** - Prevents comprehensive and extremely-costly damage to the compressor. High operational reliability results. Specific problems are detected, and corrective measures are initiated, before damage.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - A selectively cross-sectioned side

elevation of the compressor is shown.

casing (16)

monitoring unit (18)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: REFRIGERATE COMPRESSOR CONDITION  
MONITOR IMPROVE RELIABILITY EMPLOY  
PIEZOELECTRIC TRANSDUCER DETECT  
VIBRATION

DERWENT-CLASS: Q56 T06 X25 X27

EPI-CODES: T06-A08; X25-L03B; X27-F02C1; X27-F03;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: 2002-335327